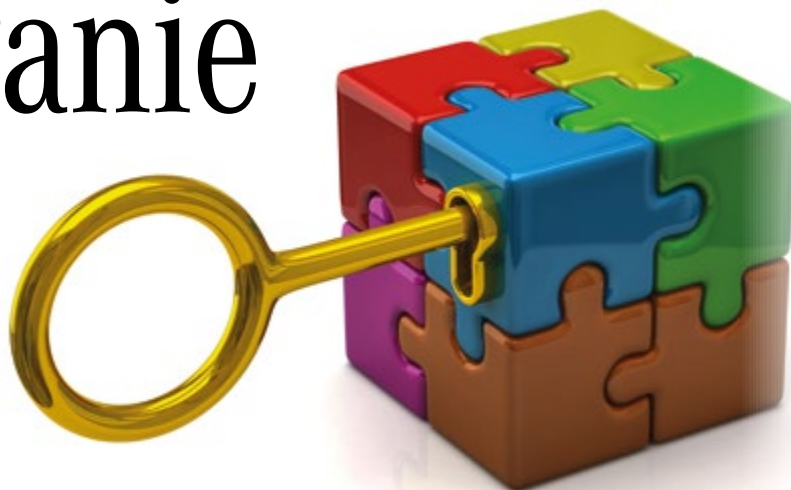


„Przemysł 4.0” a łańcuch dostaw

Prognozowanie zachowań klientów



Fenomen „Czwartej Rewolucji Przemysłowej” staje się przedmiotem dyskusji, analiz oraz projektów rozwojowych realizowanych przez coraz szersze grono naukowców, menedżerów, kreatorów nowych rozwiązań technicznych i organizacyjnych, wreszcie przez polityków.

Obrazy World Economic Forum w Davos (20-23 stycznia 2016 r.) poświęcone były „Kształtowaniu Fourth Industrial Revolution”. Zaledwie dwa tygodnie później, 3 i 4 lutego 2016 r., we Frankfurcie nad Menem odbyło się Forum AutomobilLogistik 2016 zorganizowane przez organizacje BVL oraz VDA. Była to okazja do przedstawienia najnowszych propozycji doskonalenia rozwiązań logistycznych dla przemysłu, przede wszystkim dla producentów samochodów osobowych oraz innych typów pojazdów. W centrum zainteresowania znalazła się koncepcja „Przemysł 4.0” i możliwość jej upowszechnienia w praktyce przedsiębiorstw przemysłowych oraz obsługujących ich operatorów logistycznych.

Motoryzacyjne perturbacje





Przemysł motoryzacyjny znajduje się w szczególnej sytuacji. Z jednej strony producenci są zadowoleni, gdyż w 2015 r. w Europie udało się sprzedać znacznie więcej samochodów osobowych niż w latach poprzednich. Z drugiej strony producenci niemieccy są zagrożeni skutkami afery informatycznej, która w 2015 r. wybuchła w USA po ujawnieniu oszustw dokonanych przez koncern Volkswagen w zakresie mierzenia emisji spalin samochodów z silnikami wysokoprężnymi. Z innej strony europejski przemysł motoryzacyjny nie ma pomysłu, jak doprowadzić do upowszechnienia samochodów z silnikami elektrycznymi korzystającymi wyłącznie z zasilania akumulatorowego. W USA, jak wiadomo, na wsparcie

nowych rozwiązań technicznych na rzecz Tesla Motors przeznaczone są ogromne zasoby kapitału prywatnego oraz historycznie wysokie subwencje ze strony publicznych funduszy federalnych. Największe powodzenie w przemyśle motoryzacyjnym zdobywa pojęcie „wywrotowe innowacje” (disruptive innovation), które się odnosi do charakteru i tempa zmian w łańcuchach dostaw (supply chain). W Europie dość powszechny jest pogląd, że polem podstawowej konfrontacji stała się sprzedaż samochodów klasy PREMIUM. Niemieccy producenci są niekwestionowanymi liderami, gdyż z ich fabryk (zlokalizowanych na całym świecie) pochodzi aż 80% wszystkich samochodów tej klasy. Czy samochód PREMIUM stanie się w najbliższym czasie „nowoczesnym obiektem multimedialnym”, którego jedną z cech, i to wcale nie podstawową, będzie zdolność do przemieszczania się? Czy taki obiekt będzie uosobieniem zastosowania „Internet of Things”?

Internet Rzeczy a rozwój gospodarczy

Właśnie upowszechnienie IoT można traktować jako podstawową cechę rozwoju gospodarczego i społecznego, którą Henning Kagermann, niemiecki profesor fizyki i wówczas szef największej europejskiej firmy softwarowej SAP, określił w 2011 r. jako „Przemysł 4.0”. Po fazie 1.0, kiedy to w XIX w. dzięki upowszechnieniu maszyny parowej tworzył się przemysł, po fazie 2.0, kiedy na początku XX w. wykorzystano energię elektryczną do uruchomienia masowej produkcji i wreszcie po fazie 3.0, która trwa od drugiej połowy XX w., kiedy zaczęto automatyzować produkcję przy wykorzystaniu technologii informatycznych, otwiera się nowa faza. Całe procesy zostaną przekazane przez człowieka jako koordynatora funkcjonowania gospodarki do systemów mających zdolność do samosterowania. Nastąpi to dzięki doprowadzeniu do sytuacji, w której autonomiczne urządzenia (autonomous devices) będą w stanie same zmieniać swoją aktywność dzięki wymianie informacji między sobą i wykorzystywać te informacje w procesie ich przetwarzania przy użyciu sztucznej inteligencji (artificial intelligence). Przykładem takiego systemu ma być wprowadzenie do użytku pojazdu autonomicznego (autonomous vehicle), który drogę między dwoma punktami (A i B) wyznaczonymi przez człowieka pokona samodzielnie bez potrzeby ingerencji przez jakąkolwiek osobę w trakcie procesu przemieszczania. Taki pojazd sam wybierze

Zmierzając w kierunku kolejnej rewolucji przemysłowej

Rewolucja	Rok	Cechy	
	1	1784	Para wodna, mechaniczna produkcja
	2	1870	Praca, elektryczność, produkcja masowa
	3	1969	Elektronika, IT, produkcja zautomatyzowana
	4	?	Systemy cyber-fizyczne

drogę i sposób jej pokonania, a następnie sam będzie wprowadzał korekty do swego działania uwzględniając panujące warunki wewnątrz swojej konstrukcji oraz warunki w otoczeniu. Pojazd będzie reagować korzystając z oglądu otoczenia, ale główną rolę będzie odgrywać pozyskiwanie danych przez Internet, ich analiza i reagowanie na otrzymywane sygnały.

Połączenie technologii mobilnych z automatyzacją

Tym, co odróżnia fazę 4.0 od fazy 3.0 w rozwoju przemysłu jest połączenie technologii mobilnych ze stacjonarną automatyzacją. W przemyśle motoryzacyjnym upowszechnia się przekonanie, że w najbliższych latach „bramą” do garażu oraz „kluczykiem” do samochodu staną się smartfony oraz używane na nich aplikacje. Sterowanie na odległość osiągnie nową fazę, jeśli będzie możliwe wobec obiektów znajdujących się poza polem widzenia użytkownika (beyond visual line of sight). Samochód stanie się aktywnym obiektem w IoT pod warunkiem, że w jego otoczeniu znajdą się inne obiekty połączone z siecią, nadawać będą do niej swoje sygnały oraz reagować będą na sygnały z tej sieci. To będą oczywiście inne samochody, ale także nowa będzie infrastruktura. Na drogach (np. nowoczesnych autostradach) będą coraz powszechniej instalowane urządzenia mające zdolność mierzenia temperatury nawierzchni, jej wilgotności, warstwy lodu lub śniegu, bądź też innych materiałów znajdujących się na drodze (np. złamanego przez wiatr konaru drzewa). Wymiana komunikatów przez IoT spowoduje, że samochód samodzielnie dostosuje prędkość jazdy, skoryguje tor jazdy itd., reagując wcześniej, niż pozwalałyby na to kontakt wzrokowy kierowcy z obiektem na drodze przejazdu.



W drodze do Przemysłu 4.0

W dyskusji poświęconej prezentacji możliwych rozwiązań hardware i software, a także nowych metod sterowania procesami pojawiały się liczne wątpliwości, czy „Przemysł 4.0” jest już na wyciągnięcie ręki, czy też czeka nas jeszcze wiele dekad podążania do wyznaczonego celu. Ponieważ technika RFID nie rozwinęła się tak, jak tego oczekiwano 15 czy 10 lat temu, to człowiek nadal pozostaje głównym źródłem informacji o rzeczywistości. Nadal spoczywa na nim obowiązek weryfikowania zgodności stanów faktycznych z zaplanowanymi działaniami i ich skutkami. W zautomatyzowanych magazynach i hubach przeładunkowych człowiek czuwa nad pracą kamer i sensorów, aby móc zareagować na sytuacje krytyczne przykładając rękę do tego, co wykonują urządzenia. Pojawił się pogląd, że upowszechnienie automatyzacji to jedynie „Przemysł 3.5”. Zmiana jakościowa nastąpi dopiero wówczas, gdy człowiek pozostawi systemowi, obejmującemu wiele urządzeń w sieci, całość działalności planowania, realizacji i oceniania

Zmiana jakościowa nastąpi dopiero wówczas, gdy człowiek pozostawi systemowi, obejmującemu wiele urządzeń w sieci, całość działalności planowania, realizacji i oceniania procesów wytwarzania oraz dystrybucji

procesów wytwarzania oraz dystrybucji. Przy wykorzystaniu nowych technologii zapewniona musi być w przyszłości zarówno oczekiwana sprawność operacyjna, jak i niezbędna efektywność gospodarowania. Amerykański wizjoner Elon Musk nie osiągnie sukcesu, choćby samochody produkowane przez jego przedsiębiorstwo Tesla Motors były „najwspanialsze na świecie”, jeśli firma będzie rejestrować stratę rzędu 300 mln, przy rocznym obrocie 1,0 mld USD. Sukces osiągnie jedynie ten przedsiębiorca, którego samochody traktowane jako element nowych rozwiązań sieciowych będą zarówno trochę lepsze od innych, jak również trochę tańsze w produkcji.

Koszty produkcji obejmują trzy fazy działalności: projektowanie samochodów (design), przygotowanie technologii ich wytwarzania (w tym wytwarzania wszystkich części i komponentów) oraz prowadzenie działalności operacyjnej, obejmującej zaopatrzenie, produkcję i dystrybucję gotowych pojazdów. Złożoność procesu przyjmowania zamówień od klientów, zaopatrzenia materiałowego i ostatecznego montażu determinuje dostępność 10^{25} zestawów możliwej konfiguracji wyposażenia jednego samochodu. Jak te koszty obniżyć? – to pytanie było w centrum zainteresowania uczestników forum, którzy mają świadomość, że wartość rynku motoryzacyjnego wynosi 1500 mld USD rocznie. Obniżenie kosztów o jeden punkt procentowy to oszczędność rzędu 15 mld USD! Do racjonalizacji działania w łańcuchach dostaw przyczyni się wdrożenie koncepcji „Przemysł 4.0” przez operatorów logistycznych. Najciekawszym zagadnieniem wydaje się być odejście od paradygmatu, że menedżer wie, co się stało (w przeszłości). W epoce IoT człowiek nie będzie w stanie opanować coraz większej ilości informacji, które opisują rzeczywistość. Przystaje więc sens skracanie czasu dostępu do tego, co się wydarzyło. Czynnikiem decydującym stanie się wykorzystanie prognoz powstających dzięki Big Data Analysis. Decyzje „co robimy” będą podejmowane na podstawie oceny prawdopodobieństwa, że otoczenie, w tym klienci, za chwilę, za godzinę lub jutro zachowają się w zaprognozowany sposób. Kto popełni najmniejsze błędy w prognozowaniu przyszłych zdarzeń, ten wygra w fazie „Czwartej Rewolucji Przemysłowej”. ■



prof. dr hab. Wojciech Paprocki
Katedra Transportu SGH